

Opinnäytetyö (AMK )

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutus, rakennusmestari

NRAKMS14

2017

Oskari Kauko

# ALIURAKAN OHJAUS JA JOHTAMINEN VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTÖISSÄ

Oskari Kauko

# ALIURAKAN OHJAUS JA JOHTAMINEN VEDENERISTYS- JA LAATOITUSTÖISSÄ

[Click here to enter text.](#)

Opinnäytetyön tavoitteena on kuvata laatoitus- ja vedeneristystyön aliurakan johtamista työnjohtajan näkökulmasta. Opinnäytetyö käsittelee työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä aliurakan johtamisessa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään tuotannonohjauksen teoriaa. Opinnäytetyössä esitetään myös teorian soveltamista käytäntöön. Lopuksi arvioidaan omaa osaamista ja kehittämistarpeita. Työssä käsitellään Fira Oy:n VAV Asunnot Oy:lle toteuttamaa asuinkerrostaloa. Opinnäytetyön laatimisessa on käytetty apuna Rakennustieto Oy:n julkaisuja, muita luotettavia julkaisuja sekä Fira Oy:n sisäistä ohjeistusta.

Opinnäytetyön kirjoittaminen painosti tekijää pohtimaan oikeita toimintatapoja aliurakkaa johdettaessa. Opinnäytetyö esittää aliurakan johtamista yhden työmaan ja yhden aliurakan osalta, mutta samalla se antaa ohjeita tuotannonohjaukseen myös yleisellä tasolla.

## ASIASANAT:

vedeneristys, laatoitus, aliurakka, johtaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in construction management

2017 | 30 + 15

**Oskari Kauko**

## **SUBCONTRACT MANAGEMENT AND SUPERVISING OF TILING AND WATER INSULATING TASKS**

This thesis aims to describe subcontract management of tiling and water insulating tasks from construction foreman's point of view. Thesis deals with the most important tasks of construction foreman in subcontract management.

Theoretical part of this thesis deals with theory of production management. Thesis also discusses about realizing theory in practice. In the end writer estimates his skills and development areas as a construction foreman. Thesis deals with apartment house which is built by Fira Oy for VAV Asunnot Oy. Publications of Rakennustieto and Fira's internal instructions have been used when compiling this thesis.

The thesis addresses about the right actions when managing a subcontract. Thesis shows subcontract management in one site and one task, but it can be used as guideline for production management in general.

### **KEYWORDS:**

water insulation, tiling, management, subcontract

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 ALIURAKAN OHJAUS JA JOHTAMINEN</b>	<b>7</b>
2.1 Tehtäväsuunnittelu	7
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	8
2.3 Kustannussuunnittelu ja valvonta	10
2.4 Työturvallisuus	11
2.5 Laadunvarmistus	12
2.6 Aliurakkasopimukset	14
2.7 Hankinnat ja logistiikka	14
<b>3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN</b>	<b>17</b>
3.1 Tehtäväsuunnittelu	17
3.2 Ajallinen suunnittelu ja -valvonta	17
3.3 Kustannussuunnittelu ja -valvonta	20
3.4 Työturvallisuus	21
3.5 Laadunvarmistus	22
3.6 Aliurakkasopimukset	24
3.7 Hankinnat ja logistiikka	24
<b>4 OMAN OSAAMISEN ARVIOINTI JA KEHITTÄMISEN TARVE</b>	<b>26</b>
4.1 Tehtäväsuunnittelu	26
4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	26
4.3 Kustannussuunnittelu ja valvonta	26
4.4 Työturvallisuus	27
4.5 Laadunvarmistus	27
4.6 Aliurakkasopimukset	27
4.7 Hankinnat ja logistiikka	28
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>29</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>30</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Tehtäväsuunnitelma
- Liite 2. Työohje
- Liite 3. Viikkosuunnitelma
- Liite 4. Käännetty vaiheaikataulu
- Liite 5. TR-mittausraportti
- Liite 6. Mestän vastaanottopöytäkirja
- Liite 7. Mallikatselmuspöytäkirja

## KUVAT

- |  |    |
|--|----|
| Kuva 1. Seinät laatoitettu, lattian kosteus seurannassa. | 18 |
| Kuva 2. Käännetyin vaiheaikataulun lappuversio.          | 20 |
| Kuva 3. Näytepala seinästä.                              | 23 |

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kuvata aliurakan ohjausta ja johtamista työnjohtajan näkökulmasta, laatoitus-, ja vedeneristystöissä. Työnjohtajan rooli on merkittävä aliurakan laatu- ja kustannustavoitteiden täyttämässä.

Opinnäytetyö on laadittu Fira Oy:n toimeksiantona tekijän toimiessa yrityksen palveluksessa työnjohtajana VAV Ruusukvartsinkuja 2:n työmaalla. Tekijän vastuualueena oli sisävalmistusvaiheen töiden johtaminen.

Työkohde oli VAV Oy:lle toteutettava 109 huoneistoa käsittävä kerrostalo. Kohde sijaitsee Vantaan Kivistön alueella. Kohteen urakkamuoto oli KVR-urakka, ja lähes kaikki kohteen tehtävät suoritettiin aliurakoina.

Opinnäytetyö on laadittu Turun ammattikorkeakoulun rakennusmestareille tarkoitetun opinnäytetyöohjeen mukaan. Opinnäytetyön lähteinä käytetään Rakennustiedon julkaisuja, Fira Oy:n opasta aliurakan johtamisesta sekä omia kokemuksia työnjohtajan tehtävässä toimimisesta.

.

## 2 ALIURAKAN OHJAUS JA JOHTAMINEN

### 2.1 Tehtäväsuunnittelu

Sujuva tuotanto ja hyvä taloudellinen tulos edellyttävät hyvää tuotannon johtamista. Hyvä johtaminen on riskien hallintaa. Riskien toteutumista voidaan ehkäistä arvioimalla riskit ja varautumalla niihin etukäteen. Suunnittelulla varmistetaan osapuolten yhteinen käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista. (Ratu-1228 2010, 2.)

Tehtäväsuunnittelu on työmaatuotannon johtamisen väline, jolla varmistetaan yksittäisen tehtävän ajallisten, laadullisten ja taloudellisten tavoitteiden sekä vaatimusten saavuttaminen yleisaikataulun ja tavoitearvion mukaisesti. Tehtäväsuunnittelu on osa työjärjestelyä. (Kankainen & Junnonen 1999, 6.)

Tehtäväsuunnittelussa tehtävän tuotannonsuunnittelu-, ohjaus- ja toteutusvastuu annetaan tehtävän suorittamisesta vastaaville henkilöille. Yksittäisen tehtävän suunnittelussa keskeistä on aloitusedellytysten ja tehtävän suorituksen varmistaminen. (Kankainen & Junnonen 1999, 6.)

Tehtäväsuunnitelman tekee tehtävästä vastaava työnjohtaja, joka valitsee keinot tehtävän toteuttamiseen siten, että tehtävälle asetetut tavoitteet saavutetaan. Tehtäväsuunnitelman avulla työnjohtaja sisäistää tehtävän ajalliset, rahalliset ja laadulliset vaatimukset ja tavoitteet. Tehtäväsuunnitelmassa

- tarkennetaan tehtävän työsisältö
- määritetään tarvittavat resurssit
- määritetään tuotantonopeus
- selvitetään laatuvaatimukset
- selvitetään määrätiedot
- selvitetään mahdolliset riskit ja ongelmat ja niihin varautuminen
- määritetään kalustotarve
- suunnitellaan logistiikka, siirrot ja jätteet
- suunnitellaan työmenetelmät ja -tavat
- suunnitellaan työturvallisuustoimenpiteet. (Kankainen & Junnonen 1999, 7.)

Tehtäväsuunnittelussa aikatauluun, kustannuksiin, turvallisuuteen ja laatuun liittyvät suunnitelmat muodostuvat yhdeksi suunnitelmaksi täydentäen toisiaan. Suunnitelman tulee olla konkreettinen ja yksityiskohtainen, sillä sen on tarkoitus palvella tuotannonohjausta sekä työnjohdon ja työntekijöiden välistä tiedonkulkua. (Ratu-1228 2010, 3.)

Varsinkin asuntotuotannossa tehtävät toistuvat samankaltaisina työkohteesta riippumatta, jolloin tehtäväsuunnitelman sisältö voidaan osin vakioda. Suunnitelmaa tehdessä on kuitenkin tarkistettava kohdekohtaisen ja vakiodun suunnitelman vaatimuksien yhteneväisyys. (Kankainen & Junnonen 1999, 7.)

Tehtäväsuunnitelmasta hyödytään eniten, jos se tehdään ennen hankintoja ja aliurakka-neuvotteluja (Ratu-1228 2010, 1). Osa hankinnoista joudutaan kuitenkin tekemään ennen tehtäväsuunnitelman tekoa, eivätkä tuotannon johtamisen tavoitteet ole täsmentyneet. Jos aliurakkasopimus on tehty ennen tehtäväsuunnitelmaa, keskitytään suunnitelmassa aloituspalaverissa käsiteltäviin asioihin sekä tehtävän aloitusedellytysten varmistamiseen. (Kankainen & Junnonen 1999, 7.)

Työnjohtajan tehtäviin aliurakan valmisteleivassa vaiheessa kuuluvat

- aliurakkasopimuksen sisältöön tutustuminen
- toimintaedellytysten luominen aliurakoitsijalle
- suunnitelmien tarkistus
- aloitusedellytysten varmistaminen
- aloituspalaveriin valmistautuminen
- yhteistyöstä ja vastuuhenkilöistä sopiminen aliurakoitsijan kanssa (Fira Oy 2015).

## 2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Projektin aikataulu on ohje projektin läpiviemiselle. Aikataulu kertoo, milloin ja mitä pitää tehdä projektin tavoitteiden saavuttamiseksi. Aikataulutus on ajoituksen määrittämistä sekä tehtävien sijoittelua. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 6.)



Rakennustyömaan aikataulujen on tarkoitus kuvata tuotantoa ja toimia tuotannonohjauksen ja -valvonnan välineenä. Aikataulujen tulee olla tarkkuudeltaan tarkoitukseen sopivia sekä realistisia. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 62.)

Ajallinen suunnittelu, kustannusten suunnittelu ja laadunvarmistus liittyvät toisiinsa. Aikataulussa pysyminen auttaa laatu- ja kustannustavoitteiden saavuttamisessa. (Ratu S-1228 2010, 13.)

Tehtävän aikataulutavoitteet selvitetään ajantasaisesta yleisaikataulusta tai rakentamisaikataulusta. Ajallisen suunnittelun lähtötietoina käytetään rakennuskohteen määrätietoja ja työvaiheiden työmenekkitietoja. (Ratu S-1228 2010, 11.)

Tehtävän ajoitusta ja ajankäyttöä suunniteltaessa mietitään työn realistista toteutusmallia käytettävissä olevien tietojen perusteella. Tämän perusteella asetetaan tavoitteet tehtävälle. Tavoitteet koskevat tehtävän aloittamista ja päättämistä aikataulun mukaan sekä resurssien käyttöä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 64.)

Rakentamisessa tehtävän suorittaminen on usein riippuvainen toisista tehtävistä. Osa tehtävistä voidaan aloittaa vasta kun toinen tehtävä on saatu valmiiksi. Riippuvuus on työjärjestyksen määräävä rajoitus. Tehtävä saattaa olla riippuvainen myös olosuhteista, kuten betonin kosteudesta ennen pintamateriaalien asennusta. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 81.)

Kun tehtävät on mitoitettu ja riippuvuudet on määritelty, voidaan tehtävät tahdistaa. Tahdistuksen tarkoituksena on luoda suunnitelma tehtävien kulusta työmaalla osakohteittain, niin ettei samassa osakohteessa työskentele yhtäaikaaisesti monta työryhmää. Tällöin tehtävät etenevät tasaisesti osakohteesta toiseen, vaikka tehtävien työsisältö ja työ määrä vaihtelee. Yksittäisen tehtävän kestoa voidaan muuttaa muuttamalla työryhmien määrää, kokoa tai tehtävän sisältöä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 84–85.)

Työnjohtajan tärkeimmät tehtävät aliurakan aikataulun seurannassa ja valvonnassa ovat

- viikkoaikataulun ja resurssien seuraaminen
- yhteistoiminta ja viestintä aliurakoitsijoiden kanssa (Fira Oy 2015).

## Last Planner

Last Planner menettelyä käytetään lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen. Sen avulla luodaan suunnitelmia, joissa edellytykset työn aloittamiselle toteutuvat ja työt voidaan toteuttaa suunnitellusti. Menetelmässä keskeistä on viikkosuunnittelu ja toteutus. Vaiheiltaan Last Planner on samankaltainen kuin perinteinen tuotannonsuunnittelu. Tehtävien aikataululle luo pohjan yleisaikataulu, jonka kautta siirrytään alaspäin vaihehierarkiassa. Erona perinteiseen aikataulusuunnitteluun on, että huomio siirtyy yleisaikataulun toteuttamisesta vaihe- ja viikkosuunnitteluun. Tällä luodaan edellytykset tehtävien toteutukseen sekä työmaan luotettavuuden ja tehokkuuden varmistamiseen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 16.)

Menetelmässä keskeistä on viikkosuunnittelu ja toteutus. Vaiheiltaan Last Planner on samankaltainen kuin perinteinen tuotannonsuunnittelu. Tehtävien aikataululle luo pohjan yleisaikataulu, jonka kautta siirrytään alaspäin vaihehierarkiassa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 105.)

Perinteisessä tuotannonohjauksessa ja aikataulusuunnittelussa oletetaan tehtävien etenevän tasaisella tuottavuudella. Todellisuudessa tuottavuus kuitenkin vaihtelee, kun kohdataan ongelmia tehtävän aloituksen, suorittamisen tai lopettamisen kanssa. Last Planner menettelyn avulla ongelmat pyritään poistamaan, viimeistään viimeisessä tilanteessa, jossa näihin voidaan vaikuttaa. Viikkosuunnittelu ei ole vain osa ylempien tasojen suunnitelmien toteuttamista, vaan siinä otetaan huomioon myös työmaan tilanne. (Koskenvesa & Sahlstedt 2010, 105.)

### 2.3 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Kustannuslaskentaa tarvitaan rakennushankkeen aikana kustannusten vertailuun, määrittämiseen sekä kustannusohjaukseen ja valvontaan (Mittaviiva Oy 2015, 18). Tehtävän kustannukset perustuvat työ-, materiaali- ja kalustokustannuksiin (Ratu S-2118 2010, 15). Resurssien hintoihin ja sitä kautta kustannuksiin vaikuttavat suhdannetilanne, yleinen hintataso ja paikallinen kilpailu (Mittaviiva Oy 2015, 18).

Kustannustavoitteen tarkistuksessa verrataan tehtävän kustannuksia tai ennustetta tehtävässä toteutuvista kustannuksista tavoitearviossa varattuun summaan. Kustannuksia

suunniteltaessa on varmistettava, että tehtäväsisältö on sama kuin tavoitearviossa. Saatua kokonaiskustannusta verrataan tavoitearvion summaan ja varmistetaan saako työn tehtyä sille varatulla summalla. Toisaalta voidaan miettiä, onko alkuperäinen laskelma yli- tai alimitoitettu. Samalla voidaan pohtia keinoja kustannusten pienentämiseksi. (Ratu S-2118 2010, 15.)

Kustannuksia voidaan valvoa, kuten aikatauluakin. Työn aikana kustannuksia seurataan seuraamalla materiaalimenekkiä, aikataulua ja tuntitöitä. Mahdollisiin poikkeamiin reagoidaan ajoissa. (Ratu S-2118 2010, 15.)

Aliurakoiden kustannukset määräytyvät saatujen tarjousten perusteella. Muutoksia kustannuksiin aiheuttavat lähinnä mahdolliset määrätietojen virheet, mikäli kyseessä on yksikköhintaurakka, sekä tuntityöt.

## 2.4 Työturvallisuus

Yhteisellä työmaalla joka osapuolella on työturvallisuuteen liittyviä velvollisuuksia. Osapuolten on toimittava avoimesti ja ilmoitettava turvallisuuteen liittyvistä havainnoista ja toimenpiteistä. Työmaan turvallisuustehtävät ja -vastuut on pääosin määritelty lainsäädännössä, mutta niitä täydennetään osapuolten välisillä sopimuksilla. (Koski & Mäkelä 2010, 6.)

Työmaan hyvä turvallisuustaso edellyttää hyvää turvallisuusjohtamista. Johtamisen tehtävänä on luoda työmaalle edellytykset toimia turvallisesti. Parhaiten edellytykset toteutuvat turvallisuuden ollessa osa työmaan jokapäiväistä toimintaa. (Koski & Mäkelä 2010, 7.)

Työturvallisuuslaki velvoittaa työntekijää ilmoittamaan turvallisuudelle tai terveydelle haittaa aiheuttavista puutteista ja vioista sekä läheltä piti -tilanteista. Toimiva raportointijärjestelmä edellyttää selkeitä toimintaohjeita ilmoittamiseen ja ilmoituksien käsittelyyn. (Koski & Mäkelä 2010, 6.)

Rakennushanke pitää sisällään tavanomaisia rakentamiseen liittyviä vaaroja sekä kohteen erityispiirteisiin liittyviä vaaroja. Erityispiirteet vaativat aina hankekohtaisen vaarojen tunnistuksen ja riskien arvioinnin. (Koski & Mäkelä 2010, 11.)

TR-mittari on työkalu rakennustyömaan turvallisuuden arviointiin. Talonrakennusyritykset käyttävät TR-mittausta lakisääteisten viikoittaisten kunnossapitotarkastusten tekemiseen. Mittaaja havainnoi työmaan tekemällä kunnossa- tai korjattavaa-merkintöjä. Havainnoista saadaan työmaan TR-taso, joka kertoo kunnossa olevien asioiden suhteen korjattaviin asioihin. Havainnoitavia asioita ovat

- telineet, kulkusillat ja tikkaat
- koneet ja välineet
- putoamissuojaus
- työskentely
- sähkö ja valaistus
- järjestys
- pölyisyys (Työsuojeluhallinto 2017).

Työntekijöiden perehdyttäminen on osa turvallisuusjohtamista. Työhön perehdyttämisestä vastaa päätoteuttaja. Perehdyttämisellä tarkoitetaan työntekijän saamaa ohjeistusta työmaalla toimimiseen ennen työn aloitusta. (Koski & Mäkelä 2010, 8.)

Työnjohtajan tärkeimmät tehtävät aliurakan turvallisuusjohtamisessa ovat

- käyttöönottokatselmukset
- TR-mittaus ja poikkeamien korjaukset
- turvallisuuden päivittäinen valvonta
- työvaiheen turvallisuussuunnitelman tekeminen kriittisistä työvaiheista
- yleisjärjestys
- työntekijöiden perehdyttäminen (Fira Oy 2015).

## 2.5 Laadunvarmistus

Rakentamisen laatusuunnittelun tavoitteena on varmistaa kerralla sopimuksenmukaista laatua tuottava toiminta. Onnistuneen laatusuunnittelun tulos näkyy työn etenemisenä, virheiden vähenemisenä, kustannusten pienenemisenä ja vastuiden selkiytymisenä. (Rakennustuotanto 2013, 22.)

Tehtävän laatuvaatimukset kootaan tehtävään kuuluvien töiden yleisistä laatuvaatimuksista tai hankekohtaisista laatuvaatimuksista. Hankekohtaiset tehtävälle asetetut laatuvaatimukset esitetään työselostuksessa ja muissa tehtävään liittyvissä hankeasiakirjoissa. Vaatimukset kirjoitetaan auki tehtävää suunniteltaessa, jotta ne ovat ymmärrettävässä muodossa ja välitettävissä tehtävän toteuttajalle. (Rakennustuotanto 2013, 22.)

Rakennushankkeen tarjous- ja sopimusvaihe sisältää laadunvarmistuksen kannalta oleelliset asiat, kuten tarjouspyynnön laatimisen liitteineen. Tarjous- ja sopimusvaiheen tehtävissä on mahdollisuus vaikuttaa rakentamisen laatuun oikeilla valinnoilla. (Rakennustuotanto 2013, 22.)

Valmisteluvaihe sisältää riskien analysoinnin, laadunvarmistustoimien suunnittelun ja tarkentamisen, aikataulujen laatimisen sekä lopullisen tarkistusasiakirjan laatimisen. Myös tässä vaiheessa tehdään laatuun vaikuttavia päätöksiä. (Rakennustuotanto 2013, 22.)

Rakentamisvaiheessa suunnitellut laadunvarmistustoimenpiteet toteutetaan ja dokumentoidaan. Kukin vastaa itselleen kuuluvista toimenpiteistä ja tiedottaa havaitsemistaan poikkeamista tai muutoksista. (Rakennustuotanto 2013, 22.)

Tuotannon laadunvarmistustoimet esitetään laadunvarmistusmatriisissa. Matriisissa esitetään vaaditut laadunvarmistustoimenpiteet, kuten tehtäväsuunnitelmat ja mallityöt tehtäväkohtaisesti. Laadunvarmistuksen tehtäville tulee sopia myös vastuuhenkilöt. (Rakennustuotanto 2013, 22.)

Työmaan laadunvarmistus on onnistunut, kun rakennus voidaan luovuttaa tilaajalle ilman laatuvirheitä (Rakennustuotanto 2013, 22).

Työnjohtajan tärkeimmät tehtävät työmaan laadunvarmistuksessa ovat

- hyväksytyn mallin mukaan toimiminen ja reagointi laatupoikkeamiin
- poikkeamien korjaussuunnitelmien hyväksyttäminen tilaajalla/suunnittelijalla, sekä korjausten ohjeistus
- olosuhdehallinta ja dokumentointi
- vanhojen reklamaatioiden ja poikkeamien tarkastus
- urakoitsijan itselleluovutuksen tarkastus ja oman vikalistan tekeminen
- jälkitarkastukset (Fira Oy 2016).

## 2.6 Aliurakkasopimukset

Aliurakoitsija on urakoitsijan tilauksesta työtä suorittava toinen urakoitsija. Urakoitsija on velvollinen urakkahintaa tai muuta maksuperustetta vastaan, suorittamaan urakkasopimuksen mukaiset toimenpiteet saadakseen aikaan sopimuksen mukaisen työntuloksen. (RT16-10660 1998, 3–4.)

Aliurakka on hankintaa, joka muodostuu usein työn lisäksi myös materiaalin hankinnasta. Sopimukset ovat urakkasopimuksia, ja yleensä sopimusehtoina käytetään rakennusalan yleisiä sopimusehtoja. (Kankainen & Junnonen 2012, 8).

Aliurakkasopimusprosessin vaiheet ovat

- tarjouspyynnön valmistelu
- tarjoajien valinta
- tarjouspyyntö
- tarjousvertailu
- urakkaneuvottelut
- aliurakoitsijan valinta
- sopimus (Kankainen & Junnonen 2012, 8).

Aliurakkasopimuksia ja tarjouspyyntöjä tehdessä on tärkeää, että tarjouspyyntö- ja sopimusasiakirjat ovat selkeitä ja yksiselitteisiä. Tällöin tarjouspyyntö- ja neuvotteluvaiheessa huomio ei keskity sopimustekstiin, vaan urakan kannalta keskeisiin asioihin, kuten aikatauluun ja laatuvaatimuksiin. (Kankainen & Junnonen 1999, 20)

Aliurakkasopimukseen liittyen työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä ovat

- sopimukseen kuulumattomien asioiden seuranta ja kirjaaminen
- sopimukseen kuuluvien asioiden järjestäminen
- poikkeamien dokumentointi ja vastaavan mestarin informointi
- sopimuksenmukaisten katselmusten järjestäminen ja dokumentointi (Fira Oy 2015).

## 2.7 Hankinnat ja logistiikka

Erilaisia hankintakauppoja ovat

- aliurakat, jotka sisältävät pelkän työsuorituksen tai työsuorituksen siihen liittyvine materiaaleineen ja palveluineen
- materiaalihankinnat, jotka muodostuvat yksinomaan materiaalista
- pienet rutiiniosiot, jotka pyritään sisällyttämään suurempiin kauppoihin. (Kankainen & Junnonen 1999, 20).

Hankintaprosessin päävaiheet ovat hankinnan valmistelu, hankinnan tekeminen ja hankinnan valvominen. Valmisteluvaiheessa määritetään hankinnan sisältö ja kustannustavoite sekä valitaan tarjoajat ja tehdään tarjouspyyntö. Tekovaiheessa tarjoukset vertailaan, käydään sopimusneuvottelut ja tehdään sopimus. Valvonta- ja ohjausvaiheessa tehdään toimitusmääräykset sekä valvotaan ja ohjataan toimituksia (Koski & Kiviniemi 2010, 15.)

Työmaatason hankintatehtäviä ovat

- työmaan vastuulla olevien tilausten tekeminen
- toimitusmenettelyjen täsmennys ja toimitusten kotiinkutsu
- vastaanoton valmistelu ja vastaanotto (Koski & Kiviniemi 2010, 35).

Jotta työmaalle saadaan oikeat tuotteet oikeaan aikaan, on hankinnat suunniteltava ja toteutettava huolellisesti ja mahdollisista muutoksista tiedotettava hankinnan osapuolia. Normaalikäytännön mukaan suunnitelmia ja niiden muutoksia käsitellään viikkopalaverissa ja urakoitsijakokouksissa. Muutoksista on kuitenkin hyvä tiedottaa välittömästi niille, joiden työhön ne vaikuttavat. (Koski & Kiviniemi 2010, 15.)

Työmaan logistiikka on suunniteltava huolellisesti ja ajoissa, jotta

- toimituksia pystytään suunnittelemaan ja ohjaamaan
- siirto- ja varastointikustannukset ja hukat pysyvät kurissa
- rakennustyö sujuu ja pysyy aikataulussa (Koski & Kiviniemi 2010, 22).

Toimituksenohjaus ja logistiikka ovat onnistuneet, kun sovittu toimitus on oikea-aikaisesti työmaalla, purku ja suojauskalusto ovat valmiina ja vastaanotosta vastaavat henkilöt on opastettu toimituksen vastaanottoon varastointiin ja suojaukseen (Koski & Kiviniemi 2010 22).

Työmaan toimituksia ohjataan

- ajoittamalla toimitukset niin, että materiaalit ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan
- seuraamalla materiaalien käyttöä ja materiaalien tarvetta
- tiedottamalla suunnitelmamuutoksista (Koski & Kiviniemi 2010, 34).



## 3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN

### 3.1 Tehtäväsuunnittelu

VAV Ruusukvartsinkuja 2:n työmaalla tehtäväsuunnitelmat tehtiin laadunvarmistusmatriisin mukaan. Laatoitus- ja vedeneristystyö oli yksi tehtävistä, joille tehtäväsuunnitelma tuli laatia.

Tehtäväsuunnitelman laatiminen aloitettiin vasta aliurakkasopimuksen tekemisen jälkeen, hieman ennen työn aloitusta. Tehtäväsuunnitelma laadittiin Fira Oy:n valmiiseen pohjaan, jota käytettiin myös laadittaessa tehtäväsuunnitelmia muille tehtäville.

Tehtäväsuunnitelmassa pyrittiin tuomaan esille urakan sujuvuuden kannalta tärkeät aiheet. Yksinkertaisen pohjan avulla oli helppo löytää tehtävän suorituksen kannalta oleelliset asiat. (Liite 1.) Tehtäväsuunnitelma käytiin läpi vielä aliurakoitsijan työnjohdon kanssa. Tämä oli hyödyllistä, sillä samalla saatiin lisää tietoa avoimeksi jääneisiin kysymyksiin ja tarkennuksia tehtävän suorituksesta.

Erityisesti suunnitelmassa keskityttiin työn suoritukseen, jotta urakoitsijalle kyettiin esittämään selkeä ohje työn toteutukseen. Detaljiin huolellinen suunnittelu etukäteen helpotti työn suoritusta ja vähensi riskiä väärästä toteutuksesta. Mallilaatoitusta varten laadittiin vielä erikseen muistio työohjeista. (Liite 2.)

### 3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aikataulullisesti työmaa oli jaettu neljään lohkoksi. Alkuperäisen yleisaikataulun mukaan laatoitustöiden piti edetä tasaisesti lohkoittain. Aikataulu käytiin läpi vielä aloituspalaverissa.

Laatoitustyö aloitettiin kahden työntekijän työryhmällä. Jo alkuvaiheessa kuitenkin huomattiin, ettei suunniteltu tuotantonopeus täytynyt tällä ryhmällä. Samaan aikaan edellisten työvaiheiden aikataulun venymiset vaikuttivat mestojen riittävyyteen. Asiasta käytiin keskustelua aliurakoitsijan kanssa ja sovittiin resurssien lisäämisestä myöhemmässä vaiheessa. Suurimpana rajoittavana tekijänä mestojen valmiuteen oli lattioiden kuivuminen vesieristeen ohjearvojen mukaiseen kosteuteen (kuva1.). Kuivatukseen panostettiin

asentamalla kylpyhuoneisiin kosteudenpoistajia, aloittamalla rakennuksen lämmitys puhaltimeilla ja pyytämällä talotekniikkaurakoitsijaa kiristämään aikatauluaan lattialämmityksien käyttöönoton suhteen.



Kuva 1. Seinät laatoitettu, lattian kosteus seurannassa.

Työmaalla tehtiin sisävalmistusvaiheen aikataulu yleisaikataulun pohjalta. Työvaiheaikataulussa tarkennettiin yleisaikataulua työmaan tilanteen sekä urakkasopimuksissa solmittujen välitavoitteiden pohjalta. Lisäksi laadittiin lyhyempiä, muutaman viikon ennakkoisia suunnitelmia, jotka olivat tarkkuudessaan yksityiskohtaisempia.

Työmaalla pidettiin Last Planner -toimintatavan mukaan aikataulupalaveri urakoitsijapalaverin yhteydessä. Yhtenä osana palaveriin koostettiin sisävalmistusvaiheen urakoitsijoiden viikkosuunnitelmat, jotka yleensä käytiin suullisesti läpi urakoitsijan nokkamiesten kanssa edeltävänä arkipäivänä. (Liite 3.) Tämä helpotti havaitsemaan mahdolliset puutteet mestojen valmiudessa ja materiaaleissa sekä varmistamaan yhtenäisen näkemyksen työn suoritusjärjestyksestä ja tuotantonopeudesta urakoitsijan ja työmaan välillä. Tehtäessä tulevan viikon suunnitelmaa käytiin läpi edellisen viikon suunnitelman toteutuminen. Mikäli työ ei ollut edennyt suunnitellulla tavalla, selvitettiin, miksi näin oli käynyt. Tällä tavoin virheistä opittiin ja niitä pystyttiin välttämään jatkossa.

Viimeisen lohkon osalta pidettiin sisävalmistusvaiheen urakoitsijoiden kanssa käännetty vaiheaikataulupalaveri. Käännettyssä aikataulussa työvaiheita lähdettiin purkamaan kronologisesti lopusta alkua kohti. Urakoitsijat merkitsivät post-it-lapuilla seinälle tehtyyn paikka-aikakaavioon omalle urakkasuoritukselle tarvitsemansa ajan (kuva 2.). Urakoitsija, jonka urakkasuoritus valmistuisi viimeisenä yleisaikataulun mukaan, aloitti varaimalla työlleen tarvitsemansa ajan, ja näin edettiin ensimmäisenä lohkolta työt aloittavaan urakoitsijaan asti. Tämän jälkeen tarkasteltiin mahdolliset päällekkäisyydet ja ajalliset puskurit. Tuloksena saatiin käännetty vaiheaikataulu lohkolta (liite 4), jonka avulla urakoitsijat saatiin sitoutumaan yhteiseen aikataulutavoitteeseen.



Kuva 2. Käännetyn vaiheaikataulun lappuversio.

Laatoitus- ja vedeneristystyön osalta urakoitsija lisäsi resurssejaan ensin yhdellä kahden hengen työryhmällä. Vielä ennen urakan päättymistä resurssia lisättiin kolmannella työryhmällä. Urakka valmistuikin käännetyn vaiheaikataulun mukaisesti kaksi viikkoa yleisaikataulun valmistumisaikaa jäljessä.

Aikatauluseurannassa tärkeimpänä asiana voidaan pitää nopeaa reagointia poikkeamiin aikataulussa. Vaikka tarvittavia toimenpiteitä tilanteen korjaamiseksi ei aloitettaisikaan heti, tulisi niiden toteuttamisesta sopia heti ongelman ilmettyä. Tällä tavoin myös aliurakoitsijalle jää aikaa ongelman ratkaisun järjestämiseen.

### 3.3 Kustannussuunnittelu ja -valvonta

Työmaan kustannusseurannassa päävastuu oli vastaavalla työnjohtajalla, työmaainsinöörillä ja työmaan talouskoordinaattorilla. Työmaalla laadittiin ennuste työmaan tulokista kuukausittain. Ennustetta käytiin läpi myös mestaripalaverissa. Tällöin huomio kiinnitettiin tehtäviin, joiden kustannukset olivat ylittymässä, ja tehtäviin joissa kustannuksissa oli onnistuttu säästämään tavoitearvion verrattuna. Mikäli tehtävän kustannukset olivat vaarassa ylittyä, mietittiin yhdessä mahdollisia keinoja kustannusten hillitsemiseksi.

Työnjohtaja pystyy aliurakan johtamisessa vaikuttamaan kustannuksiin parhaiten hyvällä työsuunnittelulla. Kun työ on hyvin suunniteltua ja järjestetty urakkarajojen mukaan, ei urakan ulkopuolisista töistä synny lisäkustannuksia, tai ainakin ne voidaan vähentää minimiin.

Laatoitus- ja vedeneristysurakka tehtiin yksikköhinnoin. Tällöin urakasta ei ollut erillistä maksuerätaulukkoa, vaan työstä maksettiin tehtyjen neliöiden mukaan. Urakkaan sisältyi vedeneristeet sekä kiinnitys- ja saumauslaastit.

Laatoitustyön kustannuksissa tapahtui muutos työmaan loppuvaiheessa, kun kylpyhuoneiden etuoikaisutöitä tuntiin tehnyt urakoitsija poistui työmaalta. Tällöin mestan vastaanotoissa havaittujen puutteiden korjauksiin seinien tai lattioiden tasoituksen osalta ei ollut osoittaa resursseja, vaan työt jouduttiin teettämään laatoitusurakoitsijan toimesta tuntityönä. Tässä vaiheessa kuitenkin laskettiin tämän tulevan edullisemmaksi kuin resurssien lisääminen. Tarvittavat korjaukset käytiin läpi urakoitsijan kanssa ja näistä hyvitetävät haittatunnit sovittiin ennen työn aloittamista. Tehtävän kustannusennustetta muutettiin tekemällä varaus näistä töistä aiheutuville kustannuksille.

### 3.4 Työturvallisuus

Työmaalla kiinnitettiin suurta huomiota työturvallisuuteen. Vaarallisimmista työvaiheista laadittiin erillinen turvallisuussuunnitelma ja tehtäväsuunnittelun yhteydessä mietittiin työhön liittyviä riskejä. Lisäksi suurella osalla aliurakoitsijoista oli laadittuna oman työn turvallisuussuunnitelma.

Työmaalla tehtiin viikoittain TR-mittaus. Mittaukset suoritettiin työnjohtajan toimesta. Mittaus tehtiin tablettitietokoneella, käyttäen Site Manager -ohjelmaa. Tällöin virheistä oli myös mahdollista ottaa valokuva ja virheen tarkka sijainti voitiin kirjoittaa muistiin. Ohjelmasta tulostettu raportti toimikin tehtävälistana virheiden korjaukseen valjastetulle työntekijälle. (Liite 5.) Raportti tulostettiin työmaan turvallisuustaululle ja sosiaaliloihin. Viimeistään ennen seuraavaa mittausta virheiden korjaukset tarkastettiin ja kuitattiin korjatuiksi.

Työmaalle tulevat tekijät perehdytettiin. Perehdytyksessä käytiin läpi sekä yleiset työturvallisuuteen liittyvät asiat että työmaan erityispiirteet. Lisäksi jokainen työntekijä opastettiin työmaalle omalle työpaikalleen ja varmistettiin tämän olevan tietoinen työtehtävänsä sisällöstä sekä tehtävän vaatimista erityisistä turvallisuusvarusteista.

Työmaalla oli käytössä turvallisuushavaintojärjestelmä, jossa jokainen työmaalla oleva voi lähettää sähköpostitse kuvallisen ilmoituksen havaitsemastaan puutteesta työturvallisuudessa. Näin puutteet tulevat työnjohtoon tietoon, ja ne tulee korjata ja kuitata sähköisesti.

Työmaalla tapahtui yksi sairauslomaan johtanut tapaturma ja yksi läheltä piti -tilanne. Näistä laadittiin raportit. Raporteissa selvitettiin syy tapahtuneelle ja mietittiin keinot, joilla vastaavat tilanteet voidaan ehkäistä jatkossa.

Turvallisuusrikkomuksista työmaalla oli käytäntö, jossa ensimmäisestä rikkeestä annettiin kirjallinen huomautus, toisesta 500 euron sakko ja kolmannesta huomautuksesta työntekijä poistettiin työmaalta. Sakon uhka toimi hyvin, eikä esimerkiksi puutteisiin henkilökohtaisessa suojauksessa tarvinnut puuttua, varsinkaan mikäli urakoitsijalle oli jo annettu huomautus asiasta.

Laatoitus- ja vedeneristystyössä ei ollut erityisiä riskejä työturvallisuuden suhteen. Työntekijöitä jouduttiin huomauttamaan lähinnä siivoamisesta ja suojalasien käytöstä.

### 3.5 Laadunvarmistus

Laadunvarmistusta työmaalla ohjasi työmaan laadunvarmistusmatriisi. Työmaalla seurattiin matriisin mukaisten toimien toteutumista ja toimille annettiin vastuuhenkilöt. Laatupoikkeamiin työmaalla reagoitiin pitämällä palavereja ja katselmuksia. Laatuongelmat käsiteltiin avoimesti myös tilaajan kanssa.

Laatoitus- ja vedeneristystyössä työmaalla pidettiin mestan vastaanotot osakohteittain. Näin varmistettiin edellytykset työn laadukkaalle suorittamiselle. Erityistä huomiota kiinnitettiin lattioiden oikeisiin kaatoihin, sillä näiden korjaaminen laatoituksen jälkeen on mahdotonta. Mestan vastaanotoista tehtiin pöytäkirja. (Liite 6.)

Jokaisen kylpyhuoneen lattiasta ja elementtiseinästä mitattiin betonin suhteellinen kosteus porareikämittauksella. Näin voitiin varmistua, että alusta täyttää vedeneristevalmistajan vaatimukset. Laatoitustöitä ei aloitettu ennen kuin alustan kosteus oli laskenut vaadittavalle tasolle.

Vedeneristykseen laadunvarmistukseen kiinnitettiin työmaalla suurta huomiota sekä työmaan että tilaajan toimesta. Jokaisesta kylpyhuoneesta otettiin näytepala seinästä ja lattiasta ja kalvopakkuus tarkastettiin luupin avulla. (Kuva3.) Uuden työryhmän aloittaessa

tarkastukseen kiinnitettiin erityistä huomiota. Vedeneristyksestä pidettiin myös mallikatselmus aina uuden työryhmän aloittaessa työn. Mallikatselmuksista tehtiin pöytäkirjat. (Liite 7.)



Kuva 3. Näytepala seinästä.

Laatoitustyötä valvottiin päivittäin ja havaitut laatuvirheet korjattiin välittömästi. Tällaiset virheet olivat lähinnä vähäisiä laatan hammastuksia. Päivittäin valvottiin myös laattojen märkätartuntaa pistokokein. Laatoitustyöstä tehtiin mallityö ensimmäiseen kylpyhuoneeseen, ja se toimi vertailukohtana muiden kylpyhuoneiden laatutasoon. Urakkasopimuksen mukaan urakoitsija on velvollinen tarkastamaan oman työnsä ja korjaamaan virheet

ja puutteet. Urakoitsija suoritti itselleluovutukset lohkoittain ja korjasi havaitsemansa puutteet ja virheet ennen kuin esitti työtä vastaanotettavaksi.

### 3.6 Aliurakkasopimukset

Työmaan aliurakkasopimukset tehtiin osin kilpailuttamalla ja osin vuosisopimuksien perusteella. Tarjouspyyntöjen tekemisen liitemateriaaleineen hoiti työmaainsinööri. Työnjohto osallistui aliurakkasopimuksien tekoon lähinnä ehdottamalla täsmennyksiä urakkarajaliitteeseen.

Yrityksen käytännön mukaan tarjouspyynnöt lähetettiin vähintään viidelle urakoitsijalle, joista kolmen kanssa käytiin sopimusneuvottelut. Neuvotteluissa tarkennettiin sopimuksen sisältöä, aikataulua sekä selvitettiin mahdolliset epäselvyydet urakkarajoissa. Vuosisopimukseen perustuvissa hankinnoissa keskitetyn hankinnan rooli oli suuri ja työmaan osalle jäikin lähinnä määrien, aikataulujen ja urakkarajojen tarkentaminen sekä urakan aloituksista sopiminen.

Laatoitus- ja vedeneristysurakka hankittiin yksikköhintaurakkana ja urakkaan sisällytettiin kaikki materiaalit paitsi laatat. Aliurakkasopimuksen urakkarajat olivat selkeät, eikä aliurakoitsijan kanssa tarvinnut kiistellä urakan sisällöstä sopimuksen teon jälkeen.

### 3.7 Hankinnat ja logistiikka

Työmaalla hankintojen hoitamisesta oli vastuussa työmaainsinööri. Kun työmaainsinööri oli tehnyt tilaukset hankinnoista, informoitiin hankinnasta työvaiheesta vastaavaa työnjohtajaa. Työnjohtajan vastuulla oli toimitusten järjestäminen oikeaan aikaan työmaalle ja työmaalla tarvittavan siirtokaluston järjestäminen. Työnjohtajat vastasivat myös tehtäviinsä liittyvistä pienhankinnoista sekä materiaalin varastoinnista ja suojauksesta.

Laattatoimituksia varten työmaalla käytettiin kurottajaa, jolla laattalavat nostettiin kerrokseen työmaan toimesta urakkasopimuksen mukaan. Laattojen sisään nostosta vastasi aliurakoitsija.

Aliurakoitsijan vastuulla oli myös omien tavaroiden vastaanotto ja varastointi työnjohdon osoittamaan paikkaan. Välillä tämä tuotti hankaluuksia, sillä tieto aliurakoitsijan toimituksesta ei tullut työmaan työnjohdolle ja kuljetusyritys purki lähetykset paikkoihin, joissa ne



haittasivat muun työmaan toimintaa. Asiasta huomautettiin aliurakoitsijaa, mikä auttoikin asiaa.

Kohteen jätehuolto oli hankalaa pihan ahtauden ja rakennushissin puuttumisen vuoksi. Aliurakoitsijan velvollisuus oli siivota jätteet kerroksissa oleviin roska-astioihin, mutta roska-astiat täyttyivät usein, ja niiden tyhjennykseen tarvittiin työntekijöitä sekä kurottajaa.

## 4 OMAN OSAAMISEN ARVIOINTI JA KEHITTÄMISEN TARVE

### 4.1 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa edukseni on aiempi kokemus työn tekijänä. Se auttaa havaitsemaan mahdollisia riskejä ja ongelmia työn suorittajan näkökulmasta. Osaan etsiä tietoa oikeista paikoista ja yhdistää tiedot yhdeksi kokonaisuudeksi

Eniten kehitettävää minulla on suunnittelun oikeassa ajoittamisessa. Sisätyönjohtajana valvottavana on monta vaihetta, ja oma ajankäyttö tulisi suunnitella tehokkaammin, ettei olisi myöhässä, sillä yhden asian myöhässä tekeminen vaikuttaa myös seuraavaan työvaiheeseen.

### 4.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Ajallisessa suunnittelussa suurimmat vahvuuteni ovat isojen kokonaisuuksien hahmottamisessa ja töiden rytmittämisessä. Pystyn reagoimaan aikatauluongelmiin nopeasti ja suunnittelemaan työjärjestyksiä ja rytmityksiä uudelleen niin, että samalla pysytään kuitenkin aikataulun mukaisessa valmistumisajassa.

Eniten kehittämistä minulla on mekaanisessa aikataulun laadinnassa, sillä yksinkertaisenkin aikataulun laatiminen kirjalliseksi vie mielestäni vielä liikaa aikaa itseltäni.

### 4.3 Kustannussuunnittelu ja valvonta

Suurin vahvuuteni kustannuksien suunnittelussa ja valvonnassa on kustannusten ymmärtäminen kokonaisvaltaisesti. Ymmärrän, kuinka paljon työn tekeminen maksaa ja mistä kustannukset muodostuvat. Lisäksi osaan hakea tietoa aiempien työmaiden toteutuneista kustannuksista ja käyttää näitä hyödyksi esimerkiksi jonkin työmaalla suunniteltavan toteuttamistavan valinnassa.

Suurin haasteeni kustannuksiin liittyen on omien työntekijöiden kustannusten arviointi. Tämä johtuu siitä, että työmaat, joissa olen työskennellyt, on toteutettu lähes täysin aliurakoitsijoiden avulla.

#### 4.4 Työturvallisuus

Vahvuuteni työturvallisuusasioissa on esimerkin näyttäminen ja turvallisuusasioissa avustaminen tarvittaessa. Käytän itse aina esimerkillisesti suojavarusteita. Neuvon myös mielelläni työntekijöitä työn turvalliseen suorittamiseen liittyvissä kysymyksissä.

Heikkoutena pidän riskien huomaamista ennen niiden konkretisoitumista, mutta tämä tulee varmasti kehittymään kokemuksen myötä.

#### 4.5 Laadunvarmistus

Vahvuuteni laadunvarmistuksessa on tarvittavien dokumenttien tekemisessä ja laatu-poikkeamiin johtavien ongelmien ratkaisukyvyssä.

Suurin haaste laadunvarmistuksessa on reklamointikynnys. Tämä on tosin madaltunut kokemuksen karttuessa ja olen huomannut kirjallisen reklamoinnin tärkeyden, jotta laatuvirheiden korjaaminen tapahtuu varmasti.

#### 4.6 Aliurakkasopimukset

Osaan etsiä aliurakkasopimuksista työn suorittamisen kannalta oleelliset asiat ja johtaa urakkaa niiden pohjalta. Pystyn myös ehdottamaan urakkarajaliitteeseen tarpeelliseksi katsomiani asioita.

Yleisten sopimusehtojen tulkinnassa osaamiseni voisi olla paremmalla tasolla ja tätä ai-onkin kehittää jatkossa.

#### 4.7 Hankinnat ja logistiikka

Pystyn hallitsemaan työmaan materiaalivirtoja ja varmistamaan toimituksien oikea-aikaisuuden. Osaan reagoida nopeasti muuttuviin tilanteisiin ja tarvittaessa tekemään hankintoja itsenäisesti.

Eniten vaikeuksia tuottaa logistiikkaan vaadittavien resurssien arviointi ja resurssien vapaana olemisen varmistaminen. Varaan usein liian vähän työtunteja materiaalien siirtoon ja suojaukseen.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoitus oli käsitellä aliurakan ohjausta ja johtamista työnjohtajan näkökulmasta. Opinnäytetyön teoriaosuuden tekeminen auttoi kertaamaan opiskeluaikana opittua rakennusalan tuotannonohjauksen teoriaa sekä syventymään siihen perusteellisemmin.

Teoriaosuuden valmistelussa suurena apuna toimivat Rakennustiedon julkaisut, Raturikortisto sekä työnantajan ohjeistukset. Teorian soveltaminen käytäntöön osassa selvittää käytännön toimintatapoja sekä yleisellä että yritystasolla.

Opinnäytetyön valmistelu lisäsi tietoutta työnjohtajan roolista aliurakan johtamisessa ja oikeista toimintatavoista työmaalla. Opinnäytetyö on tehty Fira Oy:n toimeksiantona, käyttäen hyväksi Turun ammattikorkeakoulun rakennusmestarien opinnäytetyön mallia. Opinnäytetyön sisältö vastaa sille annettuja ohjeita ja vaatimuksia.

## LÄHTEET

Fira Oy, 2016. Aliurakan johtaminen. Kirjallinen ohjeistus.

Kankainen, J. & Junnonen, J. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kankainen, J. & Junnonen, J. 2012. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. Lahti: Suomen rakennusmedia.

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2010. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Koski, H. & Kiviniemi M. 2010. Logistiikka ja yhteistoiminta rakennustyömaalla. Koulutusaineisto. Talonrakennusteollisuus Ry.

Koski, H. & Mäkelä, T. 2010. Rakennustöiden turvallisuusohjeet. Raturva 2. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Mittaviiva Oy 2015. Rakennusosien kustannuksia 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustuotanto 2013. Rakennustöiden laatu 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Työsuojeluhallinto 2015–2017. TR-mittari. Viitattu 1.4.2017 [www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyolosuhdemittarit/tr-mittari](http://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyolosuhdemittarit/tr-mittari).

.

# Tehtäväsuunnitelma



Versio 5.4.2013

Fira Oy  
Teknobulevardi 3-5  
01530 Vantaa

www.fira.fi  
Puh. 020 1984 510  
Y-tunnus: 1773404-3

TYÖVAIHESUUNNITELMA		
Työmaa ja työvaihe		
Työmaan nimi	Työnro.	Pvm.
VAV Ruusukvartsinkuja 2	907	4.8.2016
Suunniteltava työvaihe ja sijainti	Suunnitelman laatija	
Laatoitustyöt	Oskari Kauko	
Resurssit		
- Käytettävä kalusto	-Työvälineet urakoitsijalta, laattojen nosto kerroksiin tilaajan toimesta, (kurottaja)	
- Työryhmä	-1-2 laatoittajaa alkuun, resurssia lisätään tarvittaessa	
- Vastuuhenkilöt	-Vastuuhenkilö: Fira Oy työnjohtaja Oskari Kauko, LLU, työpäällikkö Jussi Talka, Anvekom O Ando Arras(nokkamies työmaalla, +3725235965), Veiko Nurk, A1 todistukset, sertifikaatit yr anvekom@gmail.com	
- Käytettävät materiaalit	Materiaalit: Yleiset tilat+kph seinät+kalustevälit, RTV arctic 200*400, himmeä valkoinen vaakaan Kph lattiat RTV Exil antislip grey 100*100, täpläliimattu -Saunan pesuhuoneen seinät RTV color 2 White matt, 200*200 -Yleiset tilat lattiat RTV taurus color dark grey 100*100- irtolaatta -Talopesula lattiat RTV granito 1 technic segura ontario 150*150 -Vedeneristysjärjestelmä schönöx Saumalaastit: Seinälaatat, KPH, yleiset tilat + kalustevälit: Casco Dekor / Schönöx WD Flex, Valkoinen 4186 / 3608 Lattialaatat, KPH, yleiset tilat: Schönöx SU, Manhattan 4202	
Aloitusedellytykset		
- Edelliset työvaiheet	-Edelliset työvaiheet: KPH-seinien etuputsi ja lattioiden kaatokorjaukset tehty, mestan vastaanotto pidetty etuputsiurakoitsijan kanssa. Tekniikan sijainnit tarkastettu.	
- Hankinnat	-Laatat toimitettu kerroksiin ennen työn aloitusta.	
- Työntekijöiden informointi	-Työntekijät perehdytetään ennen työhön ryhtymistä, tilaajavastuu- ja työntekijäpaperit kunnossa. Lähetettyjen työntekijöiden A1-todistukset kunnossa.	
- Aloituspäivä	-Aloituspäivä pidetty ja urakkarajat selvillä Pohjien kosteudet mitattu, alle 90%	
Työn suoritus		
- Työmenetelmät	-A-lohkolla työt aloitetaan seinien laatoituksella, jatkossa katsotaan lattioiden kosteustilannepystytäänkö tekemään lattiat edellä valmiiksi	
- Työjärjestys	-Jos tehdään Seinät edellä, jätetään alin laattarivi pois, urakoitsija antanut helmalaatoituksesta juoksumetrihinnan	
- Aikataulu	-Työjärjestys, A->B->D->C, alhaalta ylöspäin, yleiset tilat varamestoina.	
- Vastuut	-Ikkunallisissa kylppäreissä ikkunat listoitetaan ympäri, laatta viedään smyygiin	
- Työturvallisuus	-Alakaton koulus lähtee ylimmän laattarivin päältä, korke 2400 laattarivin päällinen	

- Ympäristönsuojelu	<p>-Aikataulu kootaus laitee ymmärrän laattalattian paatu, koko 2400, laattalattian paattien puhdistettava</p> <p>-Laattajako keskitetään</p> <p>Patokynnystä varten rima ennen plaanoa ja kaatokorjausta,(Fira)</p> <p>-Aco seinissä liikuntasaumat oven yläpuolella</p> <p>Aikataulu:</p> <p>A-lohkon seinät vko 32-35-&gt;lattiat 36-40, B-seinät 35-39-&gt;lattiat 40-44, D seinät 39-45-&gt;lattiat 44-50, C-seinät 46-2/2017-&gt;lattiat 51-6/2017, aikataulu saattaa elää riippuen kuivumisajoista (lähinnä lattiat)</p> <p>Vastuuhenkilöt: Fira Oy, Oskari Kauko, Laatulattiat Uusimaa, Jussi Talka</p> <p>Ympäristö:Pidetään kerrokset siistinä, omat jätteet jäteastioihin,laastivesille paikka pihalta, EI SAA KAATAA VIEMÄREIHIN</p> <p>Työturvallisuus: Henkilökohtaisten suojavälineiden käyttöön kiinnitettävä huomiota. Työpuk oltava säännösten mukaisia, EI LAITTOMIA A-TIKKAITA</p>				
Mahdolliset riskit sekä ongelmakohdat ja niihin varautuminen					
<p>Aikataulu ei pidä: pidetään tarvittaessa palaveria aliurakoitsijan kanssa</p> <p>Ongelmia vesieristeen tai laattojen tarunnan kanssa: käytetään hyväksytyjä tuoteyhdistelmiä valmistajan ohjeen mukaa varmuus alustan kuivuudesta, tarkastetaan riittävä laastimäärä laatan taustalta tasaisin väliajoin.</p> <p>Työmaan logistiikka pettää:tavarantoimitukset ei oikeaan aikaan-&gt;Urakoitsija ilmoittaa ajoissa tulevista materiaalityrpeista. Otto Rekula hoitaa tilaukset (laatat)</p> <p>Vakava tapaturma: pidetään asentajilla selvillä kokoontumispaikka ja toimenpiteet tapaturmien varalle. Perehdytyksessä käyty läpi oleelliset asiat ja ensiaputoimenpiteet.</p>					
<p>-Seurataan aliurakoitsijan kanssa aloituspalaverissa sovittua aikataulua</p> <p>-Pohjautuu Yleisaikatauluun</p> <p>-Työmaan työturvallisuusunnitelma</p> <p>-Putoamissuojauksuunnitelma</p> <p>-Ympäristösuunnitelma</p> <p>Firan P58Laatukortti, laatoitustyö</p>					
Laadunvarmistus					
Laatutekijät	Vaatus/ toleranssi			Dokumentti	Mittauksen suorittaja



# Työohje



1 (2)  
29.8.2016

## MUISTIO MALLILAATOITUS

*Työmaan nimi:* VAV Ruusukvartsinkuja 2

*Työnro.:* 907

*Työvaihe:* Laatoitus, seinät

*Aika:* 29.8.2016 klo 12.00

*Paikka:* Työmaa

	<i>Nimi</i>	<i>Yritys</i>	<i>Läsnä</i>	<i>Jakelu</i>
<i>Osallistujat:</i>	Oskari Kauko	Fira Oy	X	X
	Ando Arras	Anvekom Oy	X	X
	Veiko Nurk	Anvekom Oy	X	X
	Rauno Pärigma	Anvekom Oy	X	X
	Marko Pulman	Anvekom Oy	X	X
	Mauno Taipalus	Fira Oy		X
	Keijo Sorvoja	Fira Oy		X
	Petri Kasurinen	VAV Asunnot		X

### 1 HUOMIOIDUT ASIAT

- Malli tehdään asuntoon A6
- Seinästä vielä koepala ja pöytäkirja, sopimuksen mukaan
- Jussi Talka vahvistaa vedeneristepöytäkirjat (VTT-sertifikaatti)
- Lattia nousee reunoilta n. 15mm
- Alakattokorko n. 2400, (putkiroilon alareunan mukaan)
- Liikuntasaumamat oven päälle
- Laatat keskitetysti seinään, vaakaan.
- Laattasauma 3mm.
- Katsotaan malli Ma 5.9 urakoitsijapalaverin jälkeen, samalla katselmoidaan hiotut seinät ja A-portaan loput vesieristykset

Fira Oy  
Teknobulevardi 3-5  
01530 Vantaa

Puh. +358 20 198 4510  
www.fira.fi  
Y-tunnus: 1773404-3

Viikkosuunnitelma

VIKKOSUUNNITELMA															
YRITYS TOIMIALA PROJEKTI PROJEKTI YHTIYSHENKILÖ	EFIL Oy Talonrakennus VAV Ruusuvaivastienkatka 2 907 Muono Talpalus	Tehävän tarkka kuvaus	Vastuullinen nroikamies	Kommentti	VIKKO 45										Oleker / Kuuko
					Siv. leuonattajajänin										TEHTÄVIÄ YHTIYSESSÄ TOITUTUNEET TEHTÄVÄT
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TEHTÄVIEN TOITELMA PROSENTTI (TTP)
					Sopimus / Risk- ja muokkovo	Edellään työ - muut	Edellään työ - lise	Tieton puute	Yövaliön saraksaus	Yövaliön saraksaus	Yövaliön saraksaus	Yövaliön saraksaus	Yövaliön saraksaus	Yövaliön saraksaus	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toukokuu?	K	E	
					Ma	Ti	Ke	To	Pe	La					

[illegible]

TURUN AMK:N OPINNÄYTETYÖ | Oskari Kauko



# TR-mittausraportti

Site Manager

<https://sitemanager.takamaki.fi/#/sites/594010/safety/measurements/d...>

TR-mittaus vk 8 (24.2.2017)  
Työmaa: 907 VAV Ruusukvartsinkuja 2  
Alka: 12:38 - 14:21  
Mittaja: kauko, oskari  
Merkinnät: 329 oikein + 22 väärin = 351

Taso

93,7%

## Yhteenveto

Kohde	✓ Oikein	✗ Väärin	Merkinnät	Taso
1. Työskentely	29	0	29	100,0%
2. Telineet, kulkusillat ja tikkaat	7	0	7	100,0%
3. Koneet ja välineet	5	0	5	100,0%
4. Putoamissuojaus	0	0	0	—
5. Sähkö ja valaistus	12	3	15	80,0%
6A. Järjestys	146	15	161	90,7%
6B. Pölyisyys	130	4	134	97,0%
<b>Yhteensä</b>	<b>329</b>	<b>22</b>	<b>351</b>	<b>93,7%</b>

## Allekirjoitukset

Työnantajan edustajan  
allekirjoitus



kauko, oskari

Työntekijöiden edustajan  
allekirjoitus



ok

## Huomautukset

5. Sähkö ja valaistus	3
6A. Järjestys	15
6B. Pölyisyys	4

### 5. Sähkö ja valaistus



**Syy:** Syöttökaapelit kulkutiellä  
**Sijainti:** D  
**Urakoitsija:** Fira Oy



**Syy:** Syöttökaapelit kulkutiellä  
**Sijainti:** D  
**Urakoitsija:** Fira Oy



**Syy:** Syöttökaapelit kulkutiellä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

### 6A. Järjestys

Site Manager

<https://sitemanager.takamaki.fi/#/sites/594010/safety/measurements/d...>



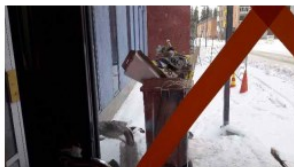
**Syy:** Järjestys puutteellinen  
**Sijainti:** D  
**Urakoitsija:** Fira Oy



**Syy:** Järjestys puutteellinen  
**Sijainti:** D  
**Urakoitsija:** Fira Oy



**Syy:** Järjestys puutteellinen  
**Sijainti:** D  
**Urakoitsija:** Fira Oy



**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** D  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

Site Manager

<https://sitemanager.takamaki.fi/#/sites/594010/safety/measurements/d...>

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Järjestys puutteellinen  
**Sijainti:** Piha  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

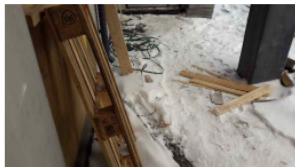
**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Jäteastia täynnä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy



(Ei kuvaa)

**Syy:** Järjestys puutteellinen  
**Sijainti:** B  
**Urakoitsija:** Fira Oy

## 6B. Pölyisyys

(Ei kuvaa)

**Syy:** Työvaiheeseen kuulumatonta pölyä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Työvaiheeseen kuulumatonta pölyä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Työvaiheeseen kuulumatonta pölyä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy

(Ei kuvaa)

**Syy:** Työvaiheeseen kuulumatonta pölyä  
**Sijainti:** C  
**Urakoitsija:** Fira Oy



# Mestan vastaanottopöytäkirja



Mestan vastaanotto

1 (1)

Laatoitus A-lohko

Päiväys

## MESTAN LUOVUTUS/VASTAANOTTO (JANARI RAKENNUS, LAATULATTIAT UUSIMAA)

Pvm: 9.8.2016

Osallistajat: Ando Arras (LLU), Timo Paide (Janari rakennus), Oskari Kauko (Fira Oy)

Vastaanotettava mesta/ työvaihe:

- A-lohko, seinien laatoitustyö 1-3 krs
- KPH seinien etuoikaistu

Edeltävien työvaiheiden tila:

- Seinät etuoikaistu
- tate asennukset tehty

Olosuhde: alustan kosteus, lämpötila, pölyisyys, valaistus, siisteys, suojaukset, logistiikka yms.

- OK

Ennalta suoritettut mittaukset ja niiden tulokset: tarkkeet, kosteus, pohjat, aukot

- kosteudet seinissä mitattu, 2 krs asunto A5 seinä märkä, ei saa vielä vesieristää

Tarkastettavat kohteet ja havainnot:

Tarkastettu seinien tasaisuus ja suoruus, nurkkien suoruudet, sekä Tate varaukset.

- A1 asunnon roilotäytöt hiomatta
- A2 asunnossa seinän varauskolot paikattava
- A3 asunnon peilikaappivalon sähkövaraus väärässä korossa
- 4 krs kesken, katselmoidaan tarvittaessa ennen töiden aloitusta.

**Mesta hyväksytään edellämainituin poikkeuksin, korjaukset tehdään 10.8.2016**

Fira Oy  
Teknobulevardi 3-5  
01530 Vantaa

Puh. +358 20 198 4510  
www.fira.fi  
Y-tunnus: 1773404-3

# Mallikatselmuspöytäkirja



1 (3)  
29.8.2016

## MALLIKATSELMUS, LATTIALAATOITUKSET

*Työmaan nimi:* VAV Ruusukvartsinkuja 2

*Työnro.:* 907

*Työvaihe:* Kaatokorjaukset

*Aika:* 30.9.2016 klo 14:00

*Paikka:* Työmaa

	<i>Nimi</i>	<i>Yritys</i>	<i>Läsnä</i>	<i>Jakelu</i>
<i>Osallistujat:</i>	Oskari Kauko	Fira Oy	X	X
	Petri Kasurinen	VAV Asunnot	X	X
	Juhani Hillman	VAV Asunnot	X	X
	Mauno Taipalus	Fira Oy		X
	Anti Liivaste	Liivaste group Oy		X
	Jussi Talka	LLU Oy		X

### 1 HUOMIOIDUT ASIAT

- Katselmoitiin lattialaatoitukset, asunnoissa A 19 ja A 18.
- Ulkonäöllisesti malli hyväksyttiin, lattioiden lopullinen puhdistus oli vielä tekemättä.
- Jos tarvitsee, käytetään laatan puhdistukseen pesuainetta (ceramic cleaner tms.), koska laatta karhea ja laastijäämien poisto laatan pinnasta voi olla vaikeaa
- Alasauman puhtaus tarkastettava huolellisesti ennen silikonin levitystä
- Kaivonkansi oli sovitun mukaan kaivolla, eikä ollut vaeltanut.
- Kannen reiän alareuna oli täytetty saneerauslaastilla, kuten oli sovittu tehtäväksi.

Fira Oy  
Teknobulevardi 3-5  
01530 Vantaa

Puh. +358 20 198 4510  
www.fira.fi  
Y-tunnus: 1773404-3

2 KUVAT





3 (3)  
29.8.2016

## PÖYTÄKIRJAN TARKISTAMINEN JA ALLEKIRJOITTAMINEN

Vantaa 4.10.2016

Muistion vakuudeksi

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized cursive letters, is positioned above a horizontal line.

Fira Oy  
Teknobulevardi 3-5  
01530 Vantaa

Puh. +358 20 198 4510  
[www.fira.fi](http://www.fira.fi)  
Y-tunnus: 1773404-3